

EC, UNA HERRAMIENTA PARA LOGRAR LOS ODS

ECONOMÍA CIRCULAR (EC), UNA HERRAMIENTA PARA EL LOGRO DE LOS OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS)

CIRCULAR ECONOMY (CE), A TOOL FOR THE ACHIEVEMENT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OBJECTIVES (SDGs)

SILENA DANGOND CARREÑO

Ingeniera Ambiental y Sanitaria, Estudiante Especialización en Planeación Ambiental y Manejo Integral de los Recursos Naturales, Universidad Militar Nueva Granada
Bogotá D.C., Colombia.
Silenadangond1@gmail.com, u2700944@unimilitar.edu.co

Artículo de Investigación

DIRECTOR

Ph.D. Ximena Lucía Pedraza Nájjar

Doctora en Administración – Universidad de Celaya (México)
Magíster en Calidad y Gestión Integral – Universidad Santo Tomás e Icontec
Especialista en gestión de la producción, la calidad y la tecnología - Universidad Politécnica de Madrid (España)
Especialista en gerencia de procesos, calidad e innovación – Universidad EAN (Bogotá D.C.)
Microbióloga Industrial – Pontificia Universidad Javeriana
Auditor de certificación: sistemas de gestión y de producto

Gestora Especialización en Gerencia de la Calidad - Universidad Militar Nueva Granada
ximena.pedraza@unimilitar.edu.co; gerencia.calidad@unimilitar.edu.co



La U
acreditada
para todos

**ESPECIALIZACIÓN EN PLANEACIÓN AMBIENTAL Y MANEJO DE RECURSOS
NATURALES
UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA
FACULTAD DE INGENIERÍA
NOVIEMBRE DE 2019**

EC, UNA HERRAMIENTA PARA LOGRAR LOS ODS

ECONOMÍA CIRCULAR (EC), UNA HERRAMIENTA PARA EL LOGRO DE LOS OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS)

CIRCULAR ECONOMY (CE), A TOOL FOR THE ACHIEVEMENT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OBJECTIVES (SDGs)

SILENA DANGOND CARREÑO

Ingeniera Ambiental y Sanitaria, Estudiante Especialización en Planeación Ambiental y Manejo Integral de los Recursos Naturales, Universidad Militar Nueva Granada
Bogotá D.C., Colombia.
Silenadangond1@gmail.com, u2700944@unimilitar.edu.co

RESUMEN

Los límites del crecimiento es el informe del club de roma publicado en 1972, donde se concluyó que el actual incremento de la población mundial, la industrialización, la contaminación y la explotación de los recursos naturales (RN), alcanzarán los límites absolutos de crecimiento en la Tierra durante los próximos cien años (Naciones Unidas, 1987). Lo anterior es soportado con el cambio climático, el calentamiento global y la contaminación de los recursos naturales renovables (RNR). En busca de soluciones preventivas y correctivas la Organización de las Naciones Unidas (ONU) ha desarrollado grandes cumbres de la tierra, como la cumbre de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible donde se aprobó la agenda 2030, los estados pertenecientes a las Naciones Unidas deberán para el 2030 presentar el cumplimiento de las metas consignadas dentro de los Objetivos del Desarrollo Sostenible ODS, compromiso adquirido en pro de tres dimensiones importantes la económica, la social y la ambiental, estas representan las brechas actuales de desigualdad dentro y entre los países. La actual investigación busca describir la relevancia de la economía circular (EC) como herramienta para el logro de los objetivos de desarrollo sostenible en diversos sectores productivos, mediante una revisión documental narrativa. Para lo cual se analizó el progreso del modelo económico circular, su contribución directa a los objetivos No. 6, 7, 8, 9, 12 y 13 del Desarrollo Sostenible y se establecieron las estrategias innovadoras propuestas más importantes en la actualidad que se sujetan a los principios de preservación, optimización y de eficacia en la utilización de los recursos.

Palabras clave: economía circular, objetivos del desarrollo sostenible, recursos naturales, optimizar, contaminación, pensamiento sistémico.

ABSTRACT

The limits of growth is the report of the club of Rome published in 1972, which concluded the current increase in the world population, industrialization, pollution and exploitation of natural resources (NR), reaching the absolute limits of growth in the earth during the next hundred years (United Nations, 1987). The above is supported by climate change, global warming and pollution

EC, UNA HERRAMIENTA PARA LOGRAR LOS ODS

of renewable natural resources (RNR). In search of preventive and corrective solutions the organization of the United Nations (UN) has developed great land peaks, such as the United Nations Summit on Sustainable Development where the 2030 agenda was developed, the United Nations states involved by 2030 present the fulfillment of the goals set out in the Sustainable Development Goals (SDG), a commitment acquired for three important economic, social and environmental dimensions, these representations the current inequality gaps within and between countries. Current research seeks to describe the relevance of the circular economy (CE) as a tool for achieving sustainable development goals in various productive sectors, through a narrative documentary review. For which the progress of the circular economic model was analyzed, its direct contribution to the objectives No. 6, 7, 8, 9, 12 and 13 of Sustainable Development and established the most important innovative strategies proposed today that are subject to the principles of preservation, optimization and efficiency in the use of resources.

Keywords: circular economy, sustainable development goals, natural resources, optimization, pollution, systemic thinking.

INTRODUCCIÓN

No se puede lograr un progreso sostenido en el ámbito del desarrollo humano si no se lucha contra la degradación ambiental y el cambio climático, que se han visto exacerbados como consecuencia del progreso reciente relacionado con el Índice de Desarrollo Humano (IDH).

Para que el desarrollo humano sea realmente sostenible, el mundo debe descartar los enfoques tradicionales y adoptar pautas de producción y consumo sostenibles (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD, 2018).

El lento crecimiento económico mundial, las desigualdades sociales y la degradación ambiental son característicos de la realidad actual y presentan desafíos para la comunidad internacional.

En efecto, es un cambio de época, la opción de continuar con los mismos patrones de producción, energía y consumo no son viables, lo que hace necesario transformar el paradigma de desarrollo dominante en uno que apueste por la vía del desarrollo sostenible, inclusivo y con visión de largo plazo (Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL, 2018).

EC, UNA HERRAMIENTA PARA LOGRAR LOS ODS

En el mes de septiembre del año 2015, 193 estados pertenecientes a la Asamblea General de las Naciones Unidas aprobaron la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, esta Agenda es un compromiso que incluye 17 objetivos y 169 metas e indicadores de gestión, los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) integran tres dimensiones importantes la económica, la social y la ambiental, por esto en el presente el enfoque nacional tomado por América Latina y el Caribe es la incorporación y el cumplimiento de estos ODS en sus políticas, programas, planes y proyectos.

A la fecha los progresos en la ejecución de los ODS muestran la necesidad de un cambio en el modelo económico, una transformación sociocultural y un compromiso con la situación global del medio ambiente. Dado lo anterior y que el medio ambiente es un elemento transversal dentro de los ODS de la Agenda 2030, es relevante establecer herramientas que contribuyan al logro de las metas establecidas dentro del alcance de los ODS.

Desde el año 2002 el Arquitecto William MacDonough introdujo el concepto de economía circular (EC), que, por definición es un modelo económico basado en un ciclo continuo de desarrollo, reparador y regenerativo que pretende conseguir que los productos, sus componentes y recursos mantengan su utilidad y valor en todo momento, con lo cual se conserva y mejora el capital natural, se optimiza el uso de los recursos y minimiza los riesgos del sistema al gestionar una cantidad finita de existencias y unos flujos renovables (Fundación Ellen MacArthur, 2019).

La EC se basa en tres principios claves, cada uno de los cuales aborda varios de los retos en términos de recursos y del sistema a los que han de hacer frente las economías industriales.

- Principio 1: Preservar y mejorar el capital natural
- Principio 2: Optimizar el uso de los recursos

EC, UNA HERRAMIENTA PARA LOGRAR LOS ODS

- Principio 3: Fomentar la eficacia del sistema

De igual forma cambia el enfoque del diseño y producción de los productos el cual consideraba las tres R, reducir, reutilizar y reciclar, pero ahora deberá tener en cuenta toda su vida útil esto es, repensar, rediseñar, refabricar, reparar, redistribuir, reducir, reutilizar, reciclar y recuperar la energía (Corporación Autónoma Regional del Guavio- CORPOGUAVIO, 2019).

Esta investigación tiene como objetivo establecer la relevancia de la EC como herramienta para el logro de los ODS dentro de la agenda 2030.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para el desarrollo del presente artículo se hizo necesario la investigación de la EC y de los ODS de la agenda 2030 por lo tanto se amplían estos conceptos, según MacArthur (2019) la EC es un ciclo continuo de desarrollo positivo que conserva y mejora el capital natural, este optimiza el uso de los recursos y minimiza los riesgos del sistema.

Es imprescindible mencionar que una economía estrictamente circular se caracteriza por implementar diseños sin residuos, aumentar la resiliencia por medio de la diversidad, trabajar hacia un uso de energía de fuentes renovables e incorporar el pensamiento sistémico y el pensamiento en cascadas, de igual forma tiene en cuenta tres principios de acción, estos son:

Tabla 1.
Principios de la Economía Circular.

Principio 1 Preservar y mejorar el capital natural	Principio 2 Optimizar el uso de los recursos	Principio 3 Fomentar la eficacia del sistema
Todo comienza desmaterializando la utilidad: proporcionando utilidad de forma virtual, siempre que sea posible. Cuando se necesiten recursos, el sistema circular los selecciona sabiamente y elige las tecnologías y procesos que	Esto supone diseñar de modo que pueda repetirse el proceso de fabricación, restauración y reciclaje de modo que los componentes y materiales recirculen y sigan contribuyendo a la economía.	Reducir los daños al uso humano, tales como los relacionados con los alimentos, la movilidad, la vivienda, la educación, la salud y el ocio, y gestionar externalidades tales como el uso del terreno, la contaminación atmosférica,

EC, UNA HERRAMIENTA PARA LOGRAR LOS ODS

Principio 1 Preservar y mejorar el capital natural	Principio 2 Optimizar el uso de los recursos	Principio 3 Fomentar la eficacia del sistema
empleen RNR o que tengan mejores resultados, siempre esto sea factible.		de las aguas y acústica, la emisión de sustancias tóxicas y el cambio climático.

La Tabla 1 describe los 3 principios de acción de la EC, autoría propia.

Según el PNUD (2018) los ODS, son una herramienta de planificación y seguimiento para los países, tanto a nivel nacional como local, se adoptaron por todos los Estados Miembros de la ONU en 2015 como un llamado universal para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que todas las personas gocen de paz y prosperidad para el 2030.

Los 17 ODS están integrados, reconocen que las intervenciones en un área afectarán los resultados de otras y que el desarrollo debe equilibrar la sostenibilidad medio ambiental, económica y social, estos ODS son:

Figura 1.

Objetivos del Desarrollo Sostenible, agenda 2030.



La figura 1. Contiene cada uno de los Objetivos del Desarrollo Sostenible, (Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL, 2018).

EC, UNA HERRAMIENTA PARA LOGRAR LOS ODS

En cuanto al método de investigación el estudio fue desarrollado a partir de una revisión documental, las revisiones son investigaciones en las que los autores responden un interrogante, y en función de éste, analizan y sintetizan la información para llegar a una conclusión (Sánchez, 2011).

La revisión documental y las etapas consideradas para formular un análisis estructurado y selectivo se dio debido al enfoque narrativo de múltiples fuentes bibliográficas, mediante el siguiente proceso:

- Se inició con una pregunta específica y se delimitó el tema.
- Se diseñó un plan de trabajo un cronograma y las fases.
- Se definió el método para el análisis del material.
- Se precisaron las fuentes y las estrategias de búsqueda bibliográficas, mediante sitios web gubernamentales de países europeos y latinoamericanos incluyendo Colombia, sus ministerios y organizaciones como la ONU, repositorios de muchas universidades, artículos publicados en revistas científicas, la revisión bibliográfica se realizó teniendo en cuenta 36 documentos.
- Analizar los documentos.
- Seleccionar y sistematizar la información encontrada.
- Redactar el artículo de revisión.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al establecer la relevancia de la EC como herramienta para el logro de los ODS eje transversal de la agenda 2030, es necesario conocer los avances actuales del modelo económico circular en distintos sectores productivos, para esto se presentan los principales gestores del modelo, sus contribuciones, logros y propuestas de implementación, también se describen los

EC, UNA HERRAMIENTA PARA LOGRAR LOS ODS

ODS planteados por la ONU que reciben contribución directa del modelo económico circular haciendo relación con las actividades ejecutadas que evidencian el aporte.

Análisis del progreso actual del modelo Económico Circular.

Bajo la premisa “si fuera posible extender a todos los seres humanos el nivel de consumo de los países desarrollados, sería necesario contar con tres planetas para atender la demanda global” (Mathis Wackernagel, Ph.D., 2014), el evidente crecimiento exponencial de la población mundial, la industrialización y el aumento del consumo de los RN, soportan el déficit ecológico, dado que la demanda de RN supera actualmente la biocapacidad requerida, por lo tanto, muchos países adoptan medidas y apoyan la integración de los ODS en los planes nacionales de desarrollo y en los presupuestos.

A nivel mundial:

El alcance de la EC tiene como objetivo desarrollar un modelo económico diferente al modelo lineal, se aborda en diferentes aspectos para los siguientes países (Fundación para la Economía Circular, 2017):

- **Francia, desarrollo regional**

Aquitania: Hoja de ruta y plan

Esta región (41.384 km², 3.254.233 de habitantes) en diciembre de 2014, adoptó una hoja de ruta con las siguientes actuaciones: 1. Movilizar actores y partes interesadas a través de la colaboración. 2. Difundir la cultura de la EC, mediante herramientas en empresas, profesionales e investigadores, organizaciones y demás. 3. Establecer un gobierno territorial, comité operativo que controle y adopte el programa. 4. Ser un ejemplo a nivel regional del uso de materiales reciclados y separación de residuos por parte de la administración pública, licitaciones y contrataciones públicas bajo criterios de EC y sensibilización en escuelas secundarias.

EC, UNA HERRAMIENTA PARA LOGRAR LOS ODS

- **Reino Unido, Escocia: “Residuo cero, Eficiencia de los RN y EC”.**

En Escocia (78.380 km², 5.330.000 de habitantes), el gobierno adoptó un primer plan de residuos cero en el 2010.

En octubre de 2013 se publicó un programa político para una economía eficaz y circular, con el objetivo de reducir los residuos de Escocia en un 7% en 2017 y después en un 15% en el 2025. En febrero de 2016 se publicó una estrategia de EC, elaborada con la colaboración de organismos empresariales de Escocia, SEPA y Zero Waste Scotland.

El gobierno escocés considera prioritario la reducción de los residuos de alimentación en un 33% para el 2025, garantizar que los diseños de edificios consideren la reducción de residuos y que se aumente el reciclado de los materiales en la demolición, ampliar las normas de reparación y reutilización para organizaciones involucradas en dichas actividades a gran escala y desarrollar estándares que aumente la confianza de los consumidores y fomentar en las industrias las practicas circulares incluyendo la refabricación.

- **Bélgica, Flandes: Programa de materiales**

La región de Flandes (13.522 km², 6.400.000 de habitantes) aprobó la ejecución de un proyecto para destacarse en 2020 como económicamente innovadora, sostenible y acogedora. El objetivo de la EC es el menor consumo de materias primas, energía, materiales, espacio y con un impacto mínimo sobre el medio ambiente, tanto a nivel local, regional como mundial. Las acciones programadas son las siguientes: 1. El desarrollo de diseño ecológico. 2. Intercambio de residuos entre empresas. 3. Integración de la gestión sostenible de los materiales en la educación. 4. Promoción de nuevos modelos de negocios. 5. Reutilización y uso compartido de materiales. 6. Promoción de materiales sostenibles. 7. Instrumentos económicos en favor de la EC.

EC, UNA HERRAMIENTA PARA LOGRAR LOS ODS

- **Alemania, Renania-palatinado: Estrategia Integrada para la EC**

Renania-Palatinado (19.800 km², 4.000.000 de habitantes) en su estrategia de EC propone los siguientes objetivos: 1. Protección y conservación del medio ambiente. 2. Reducción de la dependencia con los proveedores de los recursos. 3. Reducción de los costos de las materias primas y de la energía. 4. Minimización de la reducción del poder adquisitivo. 5. Creación y mantenimiento de puestos de trabajos locales. 6. Creación de redes. 7. Aumento de la competitividad. 8. Control del producto regional neto.

- **Portugal, Lipor: Su visión en el camino de la EC**

Lipor es una asociación de ocho municipios del área metropolitana de Oporto. En el marco del Plan de Acción 2015-2020, se establecen los residuos como recurso y toda la estrategia del ciclo de producción, donde se reintroducen materias primas en la cadena de valor, reduciendo y minimizando la extracción de materiales vírgenes.

Las medidas que se destacan son las siguientes: 1. Diseño e implementación de un plan de prevención. 2. La conversión de los centros de reciclado y promoción de mercados de segunda mano. 3. Potenciación de la recogida selectiva para los flujos recuperables, incluidos los biorresiduos y residuos verdes. 4. Producción de un corredor orgánico 100% natural. 5. Lucha con el desperdicio de alimentos. 6. Minimización de vertederos. 7. Uso de fuentes de energías renovables. 8. Creación de red de huertos urbanos orgánicos. 9. Promoción de compostaje. 10. Promoción de la biodiversidad. 11. Cálculo de la huella de carbono para todas las operaciones de gestión de residuos y políticas de compensación de las emisiones generadas. 12. Promoción de la contratación pública verde.

EC, UNA HERRAMIENTA PARA LOGRAR LOS ODS

A nivel Latinoamérica se presentan los avances en EC:

- **Uruguay: Programa nacional de EC**

Uruguay (176.215 km², 3.529.014 de habitantes) durante el año 2018 implementó el programa Oportunidades Circulares (Agencia Nacional de Desarrollo y Proyecto Biovalor, 2019), donde Biovalor (proyecto del gobierno, que tiene como objetivo transformar los residuos generados a partir de actividades agroindustriales y de pequeños centros poblados en energía y/o subproductos.) y la Agencia Nacional de Desarrollo (ANDE) impulsaron la validación de ideas e implementación de proyectos que promueven una transición eficaz hacia la EC, contribuyendo al desarrollo productivo sostenible (Circular, 2018).

- **Argentina: Plan Estratégico Provincial de Gestión de Residuos hacia la EC**

Argentina (2.780.400 km², 44.938.712 de habitantes) por medio de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SAyDS), actual Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, estableció los requisitos mínimos para la formulación del Plan Estratégico Provincial de Gestión de Residuos Sólidos bajo el enfoque de la EC, y con un horizonte temporal de al menos 20 años, contemplando el cierre de todos los basurales para el año 2025 y la tendencia a la disposición cero para el 2035 (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, 2019).

- **En Colombia estos son los siguientes avances en EC:**

Colombia (1.142.748 km², 48.258.494 de habitantes) mediante el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), en el año 2018 realizó el lanzamiento de la Estrategia Nacional de Economía Circular, la estrategia promoverá el emprendimiento, la generación de valor agregado y la atracción de la inversión como resultado de nuevas formas de producción, consumo y aprovechamiento de residuos, que reduzcan la carga sobre los rellenos sanitarios, lo

EC, UNA HERRAMIENTA PARA LOGRAR LOS ODS

que cobra gran importancia teniendo en cuenta que la vida útil de los rellenos sanitarios de 321 municipios de Colombia se acabará en cinco años, según datos del (Departamento Nacional de Planeación, 2016).

La Estrategia Nacional de EC se enmarca en el Plan Nacional de Desarrollo PND 2018-2022, en el capítulo de sostenibilidad. La política de producir conservando y conservar produciendo se materializa con la transformación de los sistemas de producción y consumo existentes, dentro de la responsabilidad misma de la gestión de los residuos, el manejo eficiente de los materiales y el cambio de los estilos de vida de los ciudadanos hacia la sostenibilidad.

Para implementar la EC, el Ministerio de Ambiente trabaja en coordinación con los ministerios de Comercio, Vivienda, Educación, Transporte, Minas y Agricultura, con la vinculación de los gremios del sector productivo, más de 50 empresarios y el sector académico.

La estrategia enfatiza en las siguientes líneas de acción representadas: 1. Materiales y productos industriales. 2. Materiales de envases y empaques. 3. Optimización y aprovechamiento de biomasa. 4. Ciclo del agua. 5. Fuentes y aprovechamiento de energía. 6. Gestión de materiales en centros urbanos. 7. Comunicación y cultura ciudadana (Comunicaciones ANLA, 2018).

Las metas de la EC a 2022 por parte de la Estrategia Nacional de Economía Circular es el aumento significativo de la tasa de reciclaje y utilización de residuos, que hoy se encuentra en el 8,7%, para que ascienda en el año 2030 al 17,9%. A 2022, se espera que el porcentaje de residuos sólidos efectivamente aprovechados pase del 17 al 30%.

Además, se estima un aumento del número de toneladas de residuos peligrosos y especiales sometidos a gestión posconsumo, al pasar de 218.427 a 565.995 toneladas, efectivamente aprovechadas al año 2022 (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2019).

EC, UNA HERRAMIENTA PARA LOGRAR LOS ODS

En marzo del mismo año el Departamento Nacional de Planeación (DNP) emitió el documento del Consejo Nacional de Política Económica y Social (Conpes) No. 3918 donde se establece la Estrategia para la Implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Colombia, estableciendo las metas y las estrategias para el cumplimiento de la Agenda 2030 y sus ODS en el país.

Se generó una hoja de ruta para cada una de las metas establecidas, incluyendo indicadores, entidades responsables y los recursos requeridos para llevarlas a buen término (CONPES, 2018).

En un ejemplo claro de EC, UNICEF y la empresa colombiana Conceptos Plásticos se unieron para transformar desechos plásticos en ladrillos que resisten los sismos, el calor y las inundaciones, y construir salones de clase en Costa de Marfil.

El proyecto genera trabajo para las mujeres más vulnerables y a la vez promueve mejor educación para sus hijos (Noticias ONU/Laura Quiñones, 2019).

Empresas que lideran la EC, incluyendo sus principios y características de acuerdo con el Foro Económico Mundial FEM (Thornton, 2019):

Tabla 2.

Empresas reconocidas por adoptar los principios y características de la EC

EMPRESAS CON PRINCIPIOS Y CARACTERÍSTICAS DE EC	
Winnow	DyeCoo
La empresa británica Winnow ha desarrollado medidores inteligentes que analizan los residuos. Se utilizan en cocinas comerciales para medir qué alimentos se tiran e identificar formas de reducir el desperdicio. En algunas cocinas se puede desperdiciar hasta una quinta parte de los alimentos que se compran, y Winnow ha logrado reducir esto a la mitad en cientos de cocinas en 40 países, logrando que sus clientes ahorren más de 25 millones de dólares por año en el proceso. Eso equivale a evitar que se desperdicie una comida cada	La compañía holandesa DyeCoo ha desarrollado un proceso de teñido que no utiliza agua ni otros productos químicos que no sean las tinturas. Utiliza dióxido de carbono "supercrítico" altamente presurizado, que tiene propiedades a medio camino entre un gas y un líquido, y que disuelve la tintura para que penetre hasta lo profundo de la tela. El dióxido de carbono se evapora y luego se recicla y se vuelve a utilizar. El 98 % de la tintura es absorbido por la tela, logrando colores brillantes. Y como la tela no necesita

EC, UNA HERRAMIENTA PARA LOGRAR LOS ODS

siete segundos. Winnow recibió el premio al disruptor tecnológico de EC.

Close the Loop

La empresa australiana ha pasado más de una década recuperando valor de viejos cartuchos de impresora y plásticos blandos. Esta innovación convierte estos materiales en carreteras. Los productos se mezclan con asfalto y vidrio reciclado para hacer una superficie de carretera de mejor calidad que dura hasta un 65 % más que el asfalto tradicional. En cada km de carretera tendido, se usa el equivalente a 530.000 bolsas de plástico, 168.000 botellas de vidrio y el tóner residual de 12.500 cartuchos de impresora.

HYLA Mobile

HYLA Mobile trabaja con muchos de los principales fabricantes y proveedores de servicios del mundo para reconvertir y reutilizar los dispositivos o sus componentes. Se estima que se han reutilizado más de 50 millones de dispositivos, lo que genera 4000 millones de dólares para sus propietarios y evita 6500 toneladas de desechos electrónicos.

secarse, el proceso toma la mitad del tiempo, consume menos energía y su costo es menor.

Lehigh Technologies

Esta empresa de Atlanta convierte los neumáticos viejos y otros residuos de caucho en polvo de caucho micronizado, que luego se puede utilizar en una amplia variedad de aplicaciones, desde neumáticos hasta plásticos, asfalto y material de construcción. Ya se han fabricado 500 millones de neumáticos nuevos con sus productos, y esto le ha hecho ganar el premio a la Economía Circular para las pymes.

TriCiclos

TriCiclos, ganador del premio elegido por la gente, comenzó en Chile en 2009 con el objetivo declarado de trabajar por un "mundo sin desperdicios". Desde entonces, ha construido y operado la red más grande de estaciones de reciclaje en América del Sur, desviando 33.000 toneladas métricas de material reciclable del relleno sanitario y evitando más de 140.000 toneladas métricas de emisiones de carbono.

La tabla 2 evidencia alguna de las empresas que según el FEM han logrado cambio en sus procesos al adoptar principios de la EC, (Thornton, 2019).

Descripción de los ODS que reciben contribución directa por la EC.

Los principios y las características de la EC son transversales y contribuyen al logro de las metas establecidas dentro de los ODS, son dos canales independientes con propósitos vinculados, a continuación, se presentan los objetivos que directamente son beneficiados por este modelo económico:

Tabla 3.

ODS que reciben contribución directa de la Economía Circular.

ODS	DESCRIPCIÓN
Objetivo No. 6 agua limpia y saneamiento.	Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos. El ODS 6 busca garantizar la disponibilidad y gestión sostenible de agua y saneamiento para todas las personas. La garantía del suministro de agua en

EC, UNA HERRAMIENTA PARA LOGRAR LOS ODS



Objetivo No. 7
energía
asequible y no
contaminante.



Objetivo No. 8
trabajo decente
y crecimiento
económico.



Objetivo No. 9
industria,
innovación e
infraestructuras.



Objetivo No.
12 producción

cantidad y en calidad suficientes es fundamental para el desarrollo de la sociedad y para la lucha contra la pobreza y las enfermedades en cualquier parte del mundo. El carácter transversal del agua hace que sea un recurso fundamental para el desarrollo sostenible a nivel económico, social y ambiental.

Garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos.

La energía es central para casi todos los grandes desafíos y oportunidades a los que hace frente el mundo actualmente. Ya sea para los empleos, la seguridad, el cambio climático, la producción de alimentos o para aumentar los ingresos, el acceso a la energía para todos es esencial.

La energía sostenible es una oportunidad que transforma vidas, economías y el planeta.

El Secretario General de las Naciones Unidas, BAN Ki-moon, está a la cabeza de la iniciativa Energía sostenible para todos para asegurar el acceso universal a los servicios de energía modernos, mejorar el rendimiento y aumentar el uso de fuentes renovables.

Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos.

Aproximadamente la mitad de la población mundial todavía vive con el equivalente a unos 2 dólares de los Estados Unidos diarios, y en muchos lugares el hecho de tener un empleo no garantiza la capacidad para escapar de la pobreza. Se debe reflexionar sobre este progreso lento y desigual, y revisar las políticas económicas y sociales destinadas a erradicar la pobreza.

La continua falta de oportunidades de trabajo decente, la insuficiente inversión y el bajo consumo producen una erosión del contrato social básico subyacente en las sociedades democráticas: el derecho de todos a compartir el progreso. Para conseguir el desarrollo económico sostenible, las sociedades deberán crear las condiciones necesarias para que las personas accedan a empleos de calidad, estimulando la economía sin dañar el medio ambiente. También tendrá que haber oportunidades laborales para toda la población en edad de trabajar, con condiciones de trabajo decentes.

Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.

Las inversiones en infraestructura (transporte, riego, energía y tecnología de la información y las comunicaciones) son fundamentales para lograr el desarrollo sostenible y empoderar a las comunidades en numerosos países. Se reconoce que, para conseguir un incremento de la productividad y de los ingresos y mejoras en los resultados sanitarios y educativos, se necesitan inversiones en infraestructura.

El ritmo de crecimiento y urbanización también generando la necesidad de contar con nuevas inversiones en infraestructuras sostenibles que permitirán a las ciudades ser más resistentes al cambio climático e impulsar el crecimiento económico y la estabilidad social.

Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles.

EC, UNA HERRAMIENTA PARA LOGRAR LOS ODS

y consumo responsables.



El consumo y la producción sostenibles consisten en fomentar el uso eficiente de los RN y la eficiencia energética, infraestructuras sostenibles y facilitar el acceso a los servicios básicos, empleos ecológicos y decentes, y una mejor calidad de vida para todos. Su aplicación ayuda a lograr los planes generales de desarrollo, reducir los futuros costos económicos, ambientales y sociales, aumentar la competitividad económica y reducir la pobreza.

El objetivo del consumo y la producción sostenibles es hacer más y mejores cosas con menos recursos, incrementando las ganancias netas de bienestar de las actividades económicas mediante la reducción de la utilización de los recursos, la degradación y la contaminación durante todo el ciclo de vida, logrando al mismo tiempo una mejor calidad de vida. En ese proceso participan distintos interesados, entre ellos empresas, consumidores, encargados de la formulación de políticas, investigadores, científicos, minoristas, medios de comunicación y organismos de cooperación para el desarrollo.

Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos. El cambio climático afecta a todos los países en todos los continentes. Tiene un impacto negativo en la economía nacional y en la vida de las personas, de las comunidades y de los países.

Objetivo No. 13 adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.

Las personas viven en su propia piel las consecuencias del cambio climático, que incluyen cambios en los patrones climáticos, el aumento del nivel del mar y los fenómenos meteorológicos más extremos. Las emisiones de gases de efecto invernadero causadas por las actividades humanas hacen que esta amenaza aumente. La temperatura media de la superficie del mundo podría aumentar unos 3 grados centígrados este siglo y en algunas zonas del planeta podría ser todavía peor. Las personas más pobres y vulnerables serán los más perjudicados.



El cambio de actitudes se acelera a medida que más personas están recurriendo a la energía renovable y a otras soluciones para reducir las emisiones.

Las emisiones en un punto del planeta afectan a otros lugares lejanos. Es un problema que requiere que la comunidad internacional trabaje de forma coordinada y precisa para que los países en desarrollo avancen hacia una economía baja en carbono. En este sentido, los países adoptaron el Acuerdo de París sobre cambio climático en diciembre de 2015.

La tabla 3 describe los ODS que reciben contribución directa por las características de la EC, fuente (Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL, 2018).

Estrategias desde la EC para el logro de los ODS que reciben contribución de este modelo económico.

No puedes solucionar el problema con el mismo nivel de pensamiento que creó el problema. Albert Einstein.

EC, UNA HERRAMIENTA PARA LOGRAR LOS ODS

Según Gómez (2007) el pensamiento sistémico, consiste en considerar la realidad como un todo, es decir, los elementos, las relaciones y el entorno en el cual se encuentran. No se busca solucionar un problema por partes separadas. Esto no es posible ya que, al dividir, se pierde de vista las relaciones existentes en los elementos del sistema, lo que es fundamental para entender el sistema en conjunto.

De la misma manera funcionan los ODS, ellos integran los focos insatisfechos de una sociedad que al paso del tiempo no detiene la demanda de RN y que estos evidencian una restricción futura por su deterioro, lo cual se debe abordar con un pensamiento sistémico donde las soluciones propuestas son amplias, diversas y alternativas.

La EC aborda el ecodiseño, al diseñar sin residuos con componentes biológicos y técnicos estos tienen la posibilidad de adaptarse dentro de un ciclo de materiales y previamente son diseñados con funciones para el desmontaje y para una readaptación, si son biológicos podrían compostarse y si son materiales técnicos como polímeros, aleaciones con mínimos procesos volverían a ser productivos, esta actitud frente al diseño genera nuevos negocios donde se incluye el ciclo de vida de los materiales.

Según los autores Braungat y McDonough (2003), el concepto de Cradle to Cradle (de la cuna a la cuna) es una filosofía de diseño donde los materiales empleados en los procesos industriales y comerciales son considerados nutrientes, se perciben los procesos seguros y productivos del “metabolismo biológico” de la naturaleza como el modelo para desarrollar el flujo del “metabolismo técnico” de materiales industriales.

Los ODS beneficiados por esta práctica o característica de la EC son los No. 7, 8, 9, 12 y 13 ya que el sector público y privado debe invertir en innovación, en energías no contaminantes, habilitar puestos de trabajos desde mano de obra no calificada como la calificada, esto influirá en

EC, UNA HERRAMIENTA PARA LOGRAR LOS ODS

una producción y en un consumo responsable y al minimizar la generación de residuos y adaptar los mismos dentro del ciclo habrá menos emisiones por la misma actividad.

Dado al veloz crecimiento población, la industrialización y la demanda desmedida de RN se convierte en una prioridad diversificar las fuentes de generación de bienes y servicios producidos para los ser humanos, este aumento de resiliencia por medio de la diversificación es la segunda característica de la EC lo cual requiere cambios a nivel nacional e internacional, mayor inversión en investigación y cambio de tecnologías, lo que permite proteger el medio ambiente y también desarrollar nuevos sectores productivos, es de alguna manera incluir el pensamiento sistémico en la planeación del futuro.

Los ODS que son beneficiados por esta característica son los No. 7, 8, 9 y 12, puesto que la diversificación en las fuentes de recursos son la consecuencia de la investigación e innovación en la industria, paralelo a esto el crecimiento económico y la vinculación de mano de obra calificada, también es necesario concientizar y controlar la producción y el consumo sostenible lo que va de la mano con la utilización de energías renovables, la regulación desde las políticas públicas y la creación de incentivos son pieza clave en estos desarrollos (Naciones Unidas, 2018).

Los RN que se quieren proteger de la sobreexplotación son fuentes de energía limpia, como la solar, eólica, termal y proveniente de biomasa, el trabajar hacia un uso de energía de fuentes renovables es la tercera característica estrictamente de una EC.

Según Castellanos (2017) se estima que el sector de energías renovables ha creado más de 3 millones de empleos en el año 2009. Muchos de estos empleos se sitúan en países desarrollados, aunque ya países en desarrollo empiezan a ser parte del sector.

EC, UNA HERRAMIENTA PARA LOGRAR LOS ODS

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente PNUMA estima que para el año 2030, 20 millones de empleos serán creados a nivel mundial. 2.1 millones en energía eólica, 6.3 millones en energía solar y 12 millones en biocombustibles relacionados a la agricultura y a la industria. Se considera que el sector de la energía renovable es más intensivo en mano de obra que el sector de combustibles fósiles (ILO- OECD 2012, p.13).

Teniendo en cuenta lo anterior se evidencia el potencial y la contribución de la EC en los ODS No. 7. Energía asequible y no contaminante y en el No. 8. trabajo decente y crecimiento económico

La cuarta característica de la EC es el pensar en sistemas, ideando procesos económicos teniendo en cuenta cómo encajan dentro de contextos que vayan más allá de la dinámica de extraer, procesar, consumir y tirar. Es necesario tener en cuenta los ciclos de la naturaleza, el medio ambiente y hacer que la economía forme parte de ese ciclo.

La última característica de la EC complementa la cuarta y se refiere a pensar en cascadas, lo que supone en cómo extraer valor en cada uno de los pasos de los sistemas en los que se encajan los procesos. En la madera, por ejemplo, sacar provecho a la degradación de la madera por parte de microorganismos que la transformen en energía o que den vida a ésta después de ser un mueble u otro bien (Social, 2016).

Según Ashby (2016) una EC no se centra en adquirir recursos, sino en conservarlos mediante la gestión de las existencias existentes, manteniéndolas en uso activo y minimizando la "fuga" de existencias a desperdicio.

Técnicamente la manera de concebir el modelo económico circular hace alusión al pensamiento sistémico necesario para la ejecución de cada ODS y contribuyen de la siguiente manera, según Schroeder (2018):

EC, UNA HERRAMIENTA PARA LOGRAR LOS ODS

Para el ODS No. 6. Agua limpia y saneamiento las prácticas de EC asociadas con los sistemas de circuito cerrado para el reciclaje y la reutilización de aguas residuales (Jeffries, 2017), y el reciclaje de lodos de depuradora (Angelakis y Snyder, 2015) serán indispensables para lograr el ODS 6, lo que apoyara el ODS No. 14. Vida submarina.

Sin embargo, la infraestructura existente deberá optimizarse para disminuir el desperdicio, mientras que la nueva infraestructura deberá diseñarse para permitir las prácticas avanzadas de EC para el agua (IWA, 2016), lo que aumentará el ODS No. 9 por el desarrollo de infraestructuras y el ODS No. 8 dado a la contratación de mano de obra para trabajos decentes.

Las prácticas innovadoras de EC se pueden aplicar para resolver los desafíos de saneamiento en los países en desarrollo. Los ejemplos incluyen prácticas de EC y modelos comerciales que trabajan con inodoros de compostaje, que transforman los desechos humanos en compost para uso agrícola.

Estas prácticas de EC han sido aplicadas tanto por grandes empresas como por pymes en países desarrollados y en desarrollo, teniendo en cuenta los riesgos se han desarrollado pautas relevantes y prácticas básicas de higiene para los trabajadores (Schönning y Stenström, 2002) y su aplicación puede reducir significativamente los riesgos para la salud.

La EC aporta al ODS No. 7. Energía asequible y no contaminante, mediante la recuperación del calor residual de los procesos industriales y de las redes industriales de conversión de residuos en energía (Taskhiri et al. 2014), especialmente si se aplica en parques ecoindustriales, ofrece un potencial significativo para mejorar la eficiencia energética industrial.

La digestión anaeróbica y la utilización de biogás también contribuyen al ODS 7, se puede utilizar para plantas de biogás a nivel doméstico, de gran y mediana escala para desechos agrícolas con potenciales sin explotar.

EC, UNA HERRAMIENTA PARA LOGRAR LOS ODS

Las soluciones circulares también se pueden aplicar a las infraestructuras energéticas en los pequeños estados insulares en desarrollo y para la electrificación rural, por ejemplo, desplegando miniredes de circuito cerrado alimentadas por energía solar fotovoltaica FV para reemplazar los generadores alimentados por diesel (Spiegel-Feld 2015; IRENA 2014).

Los problemas que deben considerarse para hacer que estos sistemas sean sostenibles son los canales de recolección apropiados y las instalaciones de reciclaje de paneles FV al final de su vida útil (IRENA y IEA-PPSP, 2016) y para las baterías de plomo ácido usadas (Schroeder, 2018).

El ODS No. 12. Producción y consumo responsable, incluye reducir los desechos y promover el reciclaje, una de las principales prácticas de la EC ya aplicada en todo el mundo. En los países en desarrollo, el reciclaje de los residuos domésticos a menudo es realizado por trabajadores del sector informal (Ezeah et al. 2013; Chaturvedi et al. 2015). El Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible (WBCSD, 2016) destacó las contribuciones del reciclaje informal de plásticos en la India a varios de los ODS.

El sector informal indio recolecta y maneja 4.4 Mt de plásticos anualmente en comparación con 0.2 Mt recolectados por el sector formal; sin embargo, las externalidades ambientales y sociales como las condiciones de trabajo decentes aún no se han resuelto (WBCSD, 2016).

El ODS 8. Trabajo decente y crecimiento económico, incluye proteger los derechos laborales y promover entornos de trabajo seguros y protegidos para todos los trabajadores, por ende, el ODS No. 8 es beneficiado por la EC mediante el desarrollo del ODS No. 12.

EC, UNA HERRAMIENTA PARA LOGRAR LOS ODS

Todo lo anterior evidencia como las características de la EC promueven los ODS y como la ejecución de diversos ODS promueven e impulsan la EC, lo cual hace parte de un pensamiento sistémico.

CONCLUSIONES

De esta manera en las escalas productivas para lograr el cumplimiento de varios de los ODS de la Agenda 2030 se deberá incluir progresivamente el modelo económico circular, sus pilares y características, mediante la participación de los distintos sectores productivos, públicos, privados y de la sociedad civil.

Es necesario adoptar un enfoque sistémico y lograr la cooperación entre los participantes de la cadena de suministro, desde el productor hasta el consumidor final. Donde los consumidores se involucren mediante la sensibilización y la educación sobre la producción, el consumo y los modos de vida sostenibles, con acceso a una información comprensible de lenguaje sencillo y práctico, entre otros.

Esta manera consciente al producir y comprar genera cambios en las prioridades del consumidor, al buscar satisfacer sus necesidades demandará bienes y servicios productos de actividades que generen menos residuos, que al cumplir su vida útil pueda readaptarse al ciclo económico mediante una mínima transformación o sin ningún gasto energético, el consumidor demandará productos de fuentes alternas a las naturales por su conciencia medioambiental, es decir, recicladas que no provengan necesariamente de los RNR, ya que el desarrollo del pensamiento sistémico promueve prácticas sostenibles.

Una forma tangible de aplicación de la EC como herramienta para el logro de los ODS de la Agenda 2030 es mediante las políticas públicas, donde la contratación pública exija las características del modelo económico dentro de los procesos productivos, consecuentemente

EC, UNA HERRAMIENTA PARA LOGRAR LOS ODS

estos procesos pueden ser optimizados mediante los incentivos del gobierno a la industria y a la investigación e innovación, para el diseño sin residuos, para la implementación de energías renovables y para la exploración de fuentes diversificadas de bienes y servicios.

Cabe resaltar que la EC adopta la simbiosis industrial (uso que hace una empresa o sector de los subproductos de otros, entre los que se incluyen la energía, el agua, la logística y los materiales (Comisión Europea Medio ambiente, 2014)) como consecuencia del diseño sin residuos y es una alternativa con mucho potencial no muy explotada.

Por último, el progreso de los ODS beneficiados directamente por la EC colabora al progreso de otros ODS indirectamente, al optimizar el uso de los recursos y fomentar la eficacia del sistema no será la misma cantidad demandada de RNR para mantener el nivel de vida actual.

Al conocer los pilares de la EC y usarlos en soluciones viables para que los países puedan tener una actividad económica más sostenible y respetuosa con el medio ambiente se evidencia este modelo económico alternativo como una herramienta fundamental en la ejecución de los ODS de la agenda 2030.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres por su generosidad.

A mi esposo por siempre creer en mí.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agencia Nacional de Desarrollo y Proyecto Biovalor. (28 de octubre de 2019). *Programa Oportunidades Circulares, hacia una Economía Circular en Uruguay*. Obtenido de Programa Oportunidades Circulares, hacia una Economía Circular en Uruguay: <http://oportunidadescirculares.org/edicion-2018/>
- Ashby, M. (2016). Materials and Sustainable Development. En M. Ashby, *Materials and Sustainable Development* (pág. 235). United States of America: Butterworth Heinemann.
- Castellanos, M. C. (septiembre de 2017). *Informe 1. Sinergia entre crecimiento verde y los objetivos de Desarrollo Sostenible*. Obtenido de Camino hacia la Agenda 2030:

EC, UNA HERRAMIENTA PARA LOGRAR LOS ODS

<https://www.dnp.gov.co/Crecimiento-Verde/Documents/ejes-tematicos/ODS/SINERGIAS%20CV%20Y%20ODS-%20HACIA%20LA%20AGENDA%202030.pdf>

Circular, P. U. (2018). *Premio Uruguay Circular, hacia una Nueva Economía*. Obtenido de Premio Uruguay Circular, hacia una Nueva Economía: <https://uruguaycircular.org/antecedentes/>

Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL. (2018). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible, una Oportunidad para América Latina y el Caribe*. Obtenido de La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible, una Oportunidad para América Latina y el Caribe: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141_es.pdf

Comisión Europea Medio ambiente. (27 de enero de 2014). *La Ecoinnovación en el corazón de las políticas europeas*. Obtenido de Simbiosis Industrial: Aprovechar La Economía Circular: https://ec.europa.eu/environment/ecoap/about-eco-innovation/experts-interviews/20140127_industrial-symbiosis-realising-the-circular-economy_es

Comunicaciones ANLA. (14 de noviembre de 2018). *Autoridad Nacional de Licencias Ambientales ANLA*. Obtenido de Autoridad Nacional de Licencias Ambientales ANLA: <http://www.anla.gov.co/Noticias-ANLA/colombia-pionera-latinoamerica-estrategia-economia-circular>

CONPES. (15 de Marzo de 2018). *Departamento Nacional de Planeación DNP*. Obtenido de Consejo Nacional de Política Económica y Social ODS 3918: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3918.pdf>

Corporación Autónoma Regional del Guavio- CORPOGUAVIO. (28 de 10 de 2019). *Corporación Autónoma Regional del Guavio*. Obtenido de Corporación Autónoma Regional del Guavio: <https://www.corpoguavio.gov.co/listarticulos/ArticleId/2778/boletn-37018-las-9r-de-la-economia-circular>

Departamento Nacional de Planeación. (2016). *DNP*. Obtenido de Rellenos sanitarios de 321 municipios colapsarán en cinco años, advierte el DNP: <https://www.dnp.gov.co/Paginas/Rellenos-sanitarios-de-321-municipios-colapsar%C3%A1n-en-cinco-a%C3%B1os,-advierte-el-DNP--.aspx>

Fundación Ellen MacArthur. (28 de octubre de 2019). *Fundación Ellen MacArthur*. Obtenido de Fundación Ellen MacArthur: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/es/economia-circular/concepto>

Fundación para la Economía Circular. (marzo de 2017). *Economía Circular*. Obtenido de Economía Circular:

EC, UNA HERRAMIENTA PARA LOGRAR LOS ODS

http://economiacircular.org/DOCUMENTACION/Publicaciones/Monografias/201703_Por%20qu%C3%A9%20y%20c%C3%B3mo.pdf

Gómez, J. C. (2007). *Universidad del Valle Biblioteca digital*. Obtenido de Introducción al pensamiento sistémico: <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/10373/1/Introduccion%20al%20pensamiento.pdf>

Mathis Wackernagel, Ph.D. (14 de agosto de 2014). *Global Footprint Network*. Obtenido de Earth Over Shoot Day 2014: <https://www.footprintnetwork.org/content/images/uploads/EOD14spanish.pdf>

Michael Braungart, W. M. (2003). *Cradle to Cradle*. Madrid: McGraw Hill.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (14 de junio de 2019). *Presidencia de la República*. Obtenido de Presidencia de la República: <https://id.presidencia.gov.co/Paginas/prensa/2019/190614-Presidente-Duque-Estrategia-Nacional-Economia-Circular-primera-politica-ambiental-de-este-tipo-en-America-Latina.aspx>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable. (2019). *Gobierno de Argentina, Plan Estratégico Provincial Hacia la Economía Circular (PEP)*. Obtenido de Gobierno de Argentina, Plan Estratégico Provincial Hacia la Economía Circular (PEP): <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/preservacion-control/gestionresiduos/plan-estrategico-provincial>

Naciones Unidas. (4 de agosto de 1987). *Asamblea General*. Obtenido de Desarrollo y Cooperación Económica Internacional: Medio Ambiente, Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo: http://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_Lecture_1/CMMAD-Informe-Comision-Brundtland-sobre-Medio-Ambiente-Desarrollo.pdf

Naciones Unidas. (12 de abril de 2018). *Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo*. Obtenido de Fomento de la resiliencia a las perturbaciones múltiples que afectan a la población y al desarrollo sostenible: https://unctad.org/meetings/es/SessionalDocuments/tdb65_1_d5_es.pdf

Noticias ONU/Laura Quiñones. (16 de octubre de 2019). *Noticias ONU*. Obtenido de En África, una empresa colombiana transforma el plástico en educación: <https://news.un.org/es/story/2019/10/1463951>

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD. (2018). *Indicadores e indicadores de desarrollo humano*. Obtenido de Indicadores e indicadores de desarrollo humano:

EC, UNA HERRAMIENTA PARA LOGRAR LOS ODS

http://hdr.undp.org/sites/default/files/2018_human_development_statistical_update_es.pdf

Sánchez, A. A. (2011). *Manual de Redacción Académica e Investigativa: Cómo escribir, evaluar y publicar artículos*. Medellín: Fundación Universitaria Católica del Norte.

Schroeder, P. (13 de febrero de 2018). *Wiley Online Library Revista de Ecología Industrial*. Obtenido de La relevancia de las prácticas de economía circular para los objetivos de desarrollo sostenible: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jiec.12732>

Social, L. B. (23 de agosto de 2016). *La Bolsa Social*. Obtenido de Economía circular, ni una moda ni una opción: <https://www.bolsasocial.com/blog/economia-circular-una-moda-una-opcion/>

Thornton, A. (11 de marzo de 2019). *Foro Económico Mundial*. Obtenido de Foro Económico Mundial: <https://es.weforum.org/agenda/2019/03/estas-11-empresas-estan-liderando-el-camino-de-la-economia-circular/>